

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 57042175  
PUBLICATION DATE : 09-03-82

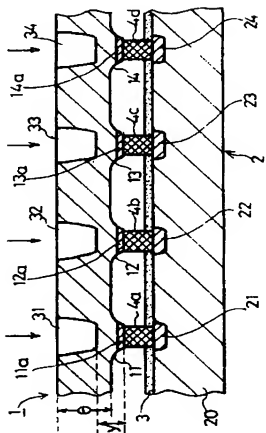
APPLICATION DATE : 26-08-80  
APPLICATION NUMBER : 55117920

APPLICANT : FUJITSU LTD;

INVENTOR : UEDA TOMOSHI;

INT.CL. : H01L 31/10 H01L 27/14

TITLE : INFRARED RAY DETECTOR



**ABSTRACT :** PURPOSE: To obtain a highly sensitive device by having incoming infrared ray reaching a photoelectric conversion region of a detection element through a concave section provided on the back thereof in an infrared ray detector in which the infrared ray detecting element is integrated with a circuit element for processing the output signal thereof.

CONSTITUTION: An  $\text{SiO}_2$  film 3 covers the surface of an integrated circuit element 2 made up of an Si substrate 20 having a plurality of active regions 21-24 and after windows are etched on the regions 21-24, columnar bumps 4a-4d comprising a low melting point such as In are mounted on the regions 21-24. Then, a plurality of mesa tops 11-14 provided on the rear surface of an assembly of infrared ray detecting element are fastened on the top of the bumps so that the assembly 1 is mechanically and chemically combined with the elements 2 through the bumps 4a-4d. Concave sections 31-34 are engraved on the back of the assembly corresponding to reverse conducting type layers 11a-14a provided in the mesa tops 11-14 of the assembly 1. Infrared rays is made incident to the concave sections while the majority of the infrared rays is contributed to the signals.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

FP04-0010-00
EP-HP
07.4.02
SEARCH REPORT

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—42175

⑥ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 31/10  
27/14

識別記号

庁内整理番号  
7021—5 F  
7021—5 F

⑥ 公開 昭和57年(1982)3月9日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 赤外線検知装置

④ 特 願 昭55—117920  
⑤ 出 願 昭55(1980)8月26日  
⑦ 発 明 者 濱嶋茂樹  
川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内  
⑧ 発 明 者 瀧川宏  
川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内  
⑨ 発 明 者 吉河清男

川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内  
④ 発 明 者 伊藤道春  
川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内  
⑤ 発 明 者 上田知史  
川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内  
⑥ 出 願 人 富士通株式会社  
川崎市中原区上小田中1015番地  
⑦ 代 理 人 弁理士 井栢貞一

明 細 書

1. 発明の名称

赤外線検知装置

2. 特許請求の範囲

- (1) 赤外線検知素子と検知素子の出力信号処理用の回路素子とを光が互に対向させ、両者を、金属板を介して図1に一体化した光電変換装置において、上記赤外線検知素子の光電変換領域の裏面に凹所を設け、入射した赤外線が該凹所を通過して上記光電変換領域に到達するようにしたこととを特徴とする赤外線検知装置。
- (2) 基板の片面裏面に複数の赤外線検知素子を形成し、該基板において他の片面裏面の各赤外線検知素子に対向する部位に凹所を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の赤外線検知装置。
- (3) 赤外線検知素子の光電変換領域が基板表面に形成されたメサ内にあることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の赤外線検知装置。
3. 発明の詳細な説明

本発明は赤外線検知装置とくに光電変換素子と信号処理回路とを一体化した赤外線検知装置の構成方法に関するものである。

赤外線領域で動作する光電変換素子すなわ赤外線検知素子と、該検知素子の出力信号を処理する増幅器等の信号処理回路とを一体化する場合、電力小型化するため両者を、金属バンプを介して互に対向した状態で配置することが難々行われる。このようにして構成された赤外線検知素子に対して検知すべき赤外線を入射させる場合には、赤外線検知素子の表面(凹所側面)と対向してはいない側面(凹所から入射させる。この点と、わかり易くするため第1図によつて説明する。

第1図において赤外線検知素子1は共通の基板10の片面主表面に複数のメサ11—14を形成し、各メサの頂面から凹所を形成して光電変換領域11a—14aとしたものである。各凹所のメサが1個の赤外線検知素子として働くから、赤外線検知面1を以て該集合体と呼ぶこととする。

2はシリコン(Si)から成る基板20を有する例

サ基層用集積回路素子であって、21~24は基板20と絶縁層型の絶縁領域(元とえば絶縁層用素子トランジスタのソース領域)であり、基板20の表面は上記各絶縁領域の直上層を堆積して全面二酸化シリコン(SiO<sub>2</sub>)から成る絶縁3により覆われている。

明記の場合体1と、集積回路素子2との接続は金属パッド4a~4dによつて行われている。すなわち集合体のメサ11~14の各端と、集積回路素子2中の絶縁領域21~24の各端とは絶縁金属パッドとえばインジウム(In)から成る柱状のパッド4a~4dによつてそれぞれ接続されており、上記各パッドが絶縁被膜層と絶縁層の間に重ねていて、こうすることにより集合体1と集積回路素子2とは一体化されるとともに、集合体1の各メサに生じた電気信号が集積回路素子2に入力される。

第1図に示した構造から明らかなように、絶縁すべき素子外縁の入り組みの上側から、すなわち集合体1のメサのない表面側から矢印で示すように

行わざるを得ない。しかるに光電変換作用にはほとんど各メサ11~14の内部側において行われるから、入射した素子外縁が上記各メサに到達する以前に集合体の基板10によつてかなり吸収される。このため入射した光エネルギーのかなり部分が図3に符号せずに入られるという不都合がある。

さればとて、入射素子外縁の吸収を低減するための基板10の厚さを大幅に減少させた集合体には、素子外縁側面素子の増設材料である多結晶薄膜が側面側面絶縁層のために絶縁層がきわめて薄くし易くなつて吸収に大きく影響をきたす。

本発明は前述の問題点を解決したもので、素子外縁側面素子と信号処理用回路素子とを電気的に接続するとともに絶縁層として一体化し、かつ素子外縁側面素子の基板の回路素子と射ししない側の表面に凹所を形成して該凹所を曲して素子外縁を入射せしめるようにした新規なる素子外縁側面素子を提供せんとするものである。

以下図面を用いて本発明の実施例について詳細に説明する。なお以下各図において図1と同等

の部分には同一符号を示す。

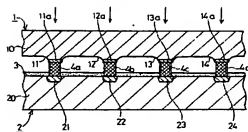
第2図は本発明に係る素子外縁側面素子の一実施例構造を示したもので、本実施例においては集合体1の基板10において、各メサ11~14の表面に絶縁膜より凹所31~34がそれぞれ設けられている。上記各凹所の底から各メサの頂面までの深さYは約 $\mu\text{m}$ 程度とする。上記各凹所以外の部分における基板10の厚さZはおよそ50 $\mu\text{m}$ である。この程度であれば基板10の機械的強度は全体に亘つて約50 $\mu\text{m}$ 程度の均一な厚さを有する基板の場合とほとんど同等であつて、取扱いに特別な困難はない。

上記の凹所を設ける際には30~40 $\mu\text{m}$ の深さまで基板を蝕刻する必要があるので、この蝕刻を一工程で行えば側面蝕刻が生じ、このために基板の分厚い部分の幅が狭くなるおそれがある。このような事態を避けるためにはある深さZとせば20 $\mu\text{m}$ まで蝕刻を行つた後一旦蝕刻を中止して蝕刻により生じた凹所の調整を確保し、ついでさらに蝕刻を進めればよい。

なお第2図においてはS1から成る基板20を有する集積回路素子2は第1図に示したものと同一であるから、説明を省略する。また面層の集積回路の代わりに電荷搬送素子(CCD、BBD等)を用いてもよい。

第3図は本発明の別の一実施例の断面構造を示したもので、本実施例では側面側面素子外縁側面素子のチップ41~44がサブアライメント用素子で覆われている。各チップの片側表面には絶縁被膜41a~44aが形成されているが、この最面は平頭である。しかし上記絶縁被膜41a~44aが覆つたチップ表面(すなわち素子外縁入射面)には凹所31'~34'が形成されている。本実施例の場合にも上記凹所31'~34'は入射素子外縁エネルギーの損失を待つ効果があり、かつ凹所の側面側面素子に亘つて形成されているためチップの機械的強度が不当に低くなるおそれはない。ちなみに本実施例において側面素子またはメサの表面に設けた凹所を、素子外縁に対して充分な角度の傾き面として光線することとはならぬ点に注意する。

第1図



本発明に係る赤外線検知装置は集合体または個々の検知素子の構成の機械的強度を低下させることなく入射赤外線に対する感度を減少させることなく加工されるから、とくに検知素子から成る集合体を個々の検知素子と一体化する時、感度の維持をすることなく露光面の保護を確保することとされている特長がある。

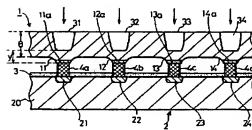
#### 4. 図面の説明を原則

第1図は従来の赤外線検知装置の断面構造を示す断面図、第2図は本発明に係る赤外線検知装置の第一実施例の断面構造を示す断面図、第3図は本発明に係る赤外線検知装置の他の第一実施例の断面構造を示す断面図である。

1：赤外線検知素子の集合体、2：基板（図示未表示）、3：S i O<sub>2</sub> 膜層、4a～4d：金メッキ、31～34：透明化より成る凹部、5：サブファイバ、41～44：検知素子チップ。

代理人 井理士 井 野 田 一

第2図



第3図

